Aus dem Zahnärztlichen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg.
Direktor: Prof. Dr. Heinroth

Klinische und bakteriologische Untersuchungen mit dem Wurzelkanaldesinfiziens „Chlorkresol"

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Arnold Aka
appr. Zahnarzt
aus Hagstedt i. O.

Halle (Saale) 1937
Bernhard Sporn Verlag Zeulenroda (Thüringen)

1. Berichterstatter: Professor Dr. Schmidt.
2. Berichterstatter: Professor Dr. Hans Heinroth.
Tag der mündlichen Prüfung: 25. Juni 1937.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Chlorkresol ist nach Angabe der herstellenden Firma — Chemisches Laboratorium G. E. Horschig, Berlin — ein für den zahnärztlichen Gebrauch geeignetes Desinfektionsmittel, das auf folgendem Wege hergestellt wird: „Parachlormetakresol (CH_3 : OH : Cl = 1 : 3 : 6) wird gewonnen durch chlorierung des Rohkresols mit Sulfurychlorid. Das Chlorierungsgemenge wird mit Schwefelsäure auf 100° C erhitzt, wobei das Hauptprodukt sulfuriert wird. Aus der vom unsulfierten Öl abgetrennten Sulfursäure spaltet man die SO_3H-Gruppe wiederum durch Erhitzen mit Schwefelsäure ab und destilliert mit Wasserdampf. Dem p-Chlor-m-Kresol wird auf Grund eigenen Verfahrens eine bestimmte Menge Chlorxylenol (CH_3 : CH_3 : OH : Cl = 1 : 3 : 5 : 2) beigegeben und durch besonderes Verfahren im Wasserbade unter Hinzufügung von Thymol und Kampferspuren, ein Präparat erzeugt, das wir als „Original Chlorkresol-Herod" bezeichnen." — (Es wird in sehr wirtschaftlichen Tropfgläsern in den Handel gebracht.)

Da es sich um ein wenig oder kaum bekanntes und erprobtes Medikament handelte, bin ich anfangs skeptisch an die Versuche gegangen. Doch zeigte es sich bald, daß es den gestellten Anforderungen sowohl in der Praxis als auch im Laboratorium entsprach, und gewiß den altbekannten Wurzelkanaldesinfizientien an die Seite gestellt werden kann.

Um

klinische Untersuchungen

durchzuführen, ist es oft schwer, geeignetes Material zu finden. Besonders traf das in meinem Falle zu, weil ich zum allergrößten Teil auf Patienten aus der Stadt angewiesen war, die, im Gegensatz zur Landbevölkerung, sich ziemlich regelmäßig in zahnärztliche Behandlung begeben und man somit nur selten bei ihnen eine ausgesprochene Pulpengangrän vorfindet, wie man sie häufiger bei vernachlässigten Mundverhältnissen antreffen kann. Zudem mußten auch alle Fälle ausscheiden, in denen anatomische und pathologische Verhältnisse des Wurzelkanals eine exakte Behandlung nicht zuließen: z. B. Anoma-

lien der Wurzeln, Abbiegungen, Knickungen und Verzweigungen, sowie Verengerungen und Dentilkelbildungen in den Kanälen.

War die Behandlung durch diese Momente nicht kontraindiziert, so wurde jedesmal nach einem genauen Plan vorgegangen, um für jeden Fall dieselben Bedingungen zu schaffen und damit auch eine Vergleichsmöglichkeit zu haben.

Wenn sich nach der Trepanation ein stinkender Geruch, der typische Gangrängeruch, verbreitete, oder Eiter und Sekret abfloß, so wurde der Kanal immer für einige Tage (2—5) offen gelassen, um die klinischen Symptome etwas abklingen zu lassen. Einmal wird dadurch die Gefahr verringert, daß man beim Reinigen der Kanäle putride Massen durch das Foramen apikale stößt, und zum anderen habe ich es dadurch wohl erreicht, daß keine klinischen Symptome, sei es in Form einer Periodontitis oder sogar einer Schwellung der Gingiva, wieder auftraten.

Da ich vor Einbringen der Chlorkresol-Einlage die Kanäle nicht mit anderen Medikamenten, wie Karbol, H_2O_2, Alkohol u. s. w., vorbehandeln durfte, um die Gewißheit zu haben, daß die erreichte Desinfektion sive Sterilisation, allein auf das Chlorkresol zurückzuführen sei, wurde auf die mechanische Reinigung großer Wert gelegt. Nötigenfalls wurde der Kanal mit Aqua dest. ausgewaschen. Das Absaugen von Sekret und Eiter, und das Trocknen der Kanäle wurde mit sterilen Wattefäden vorgenommen. Hierzu wurden keine Papierspitzen verwandt, da erstere eine weit bessere Saugfähigkeit haben als diese. Andererseits wurden Einlagen nur mit Papierspitzen gemacht, da dadurch eine ziemlich genaue Dosierung des Medikamentes möglich ist und die fein auslaufende Papierspitze sicherer bis zum Apex vorgeschoben werden kann. Die benutzten Wattefäden wurden vor Beginn der Behandlung in großen Mengen sterilisiert. Zur Dosierung des Medikamentes verwandte ich Papierspitzen in 4 verschiedenen Größen. Die Länge derselben betrug etwa bei Nr. 1 = 3 cm, Nr. 2 = 2,5 cm, Nr. 3 = 2 cm und Nr. 4 = 1,5 cm. Entsprechend der Größe des Kanals wurde die Papierspitze ausgewählt, in Chlorkresol getaucht und 1 sec. lang auf ein Stückchen Fließpapier gelegt, das 12 cm^2 mass. Papierspitzen und Fließpapierstückchen wurden in einer verschließbaren Glasschale sterilisiert, aus der sie später vermittels einer mit Alkohol abgebrannten Pinzette entnommen wurden.

Die einzelnen Sitzungen wurden in der Regel auf folgende Weise durchgeführt. — Abweichungen sind bei den einzelnen Fällen näher angegeben. — In der

1. Sitzung wurde der Wurzelkanal, wenn nötig, eröffnet, Eiter und Sekret mit einem sterilen Wattebausch vorsichtig abgesogen und die, für die später zu legende Füllung notwendige Kavität präpariert, wenn nicht eine außerordentlich starke Periodontitis es unmöglich machte. Der Zahn wurde dann mit einem losen Wattebausch verschlossen. In der

2. Sitzung wurde mit dünnen Rattenschwanzfeilen und Nervnadeln der Kanalinhalt ausgeräumt. Das geschah mit größter Vorsicht, um nicht vermittels des Instrumentes den Kanalinhalt vor sich herzustoßen. Nach vollständiger Ausräumung, was oft viel Zeit in Anspruch nahm, wurde der Kanal mit Wattefäden getrocknet, danach die 1. Einlage eingeführt und mit Fletscher verschlossen. Die Einlage blieb eine Woche liegen und wurde in der

3. Sitzung entfernt. Im Allgemeinen war dann der heftige Gangrängeruch schon verschwunden oder hatte doch bedeutend nachgelassen. Jetzt wurde der Kanal mit Kerr-Instrumenten so viel wie möglich erweitert. Darauf erfolgte die 2. Einlage die tief eingeführt wurde und zwei Wochen liegen blieb. Der Verschluß erfolgte mit Zement. In der

4. Sitzung wurde nach durchgeführter Gangränbehandlung der Wurzelkanal mit Gysi's Triopaste abgefüllt und gleich darauf die Kavität mit einer Füllung versehen.

Waren für eine Wurzelkanalsterilitätsprüfung außerdem Sitzungen nötig, so sind diese nicht besonders mit aufgeführt.

Durchweg war die Behandlung in vier Sitzungen abgeschlossen. Wenn es sich um eine einfache Gangrän handelte, waren eventuell nur drei Sitzungen nötig, sofern nach der Trepanation der Kanal nicht für einige Tage offen gelassen wurde, sondern sofort die 1. Einlage gelegt werden konnte. In Fällen einer hartnäckigen Gangrän konnte es zu einer 5. Sitzung kommen. Immer blieb die 1. Einlage eine Woche und die 2. Einlage zwei Wochen liegen. Vor allem das Letztere unter Zementverschluß, um zu sehen, ob nach wirkungslos gewordener Desinfektionskraft des Medikamentes sich nicht doch wieder ein Gangrängeruch einstellen würde. Niemals wurde nach der

1. Einlage abgefüllt, da, wie sich zeigte, nach Entfernung der Einlage auch bei guten klinischen Symptomen, wie guter Geruch, Unempfindlichkeit bei Perkussion und nicht sezernierender Wurzelspitze, die Sterilitätsprüfung in einigen Fällen doch negativ war.

Eine solche Kanalsterilitätsprüfung verlief so, daß nach Entfernung der Einlage, eine sterile, nicht mit Medikament beschickte Papierspitze für 3 Tage in den Kanal gelegt wurde, darauf wieder entfernt und in Nährbouillon bei 37° C 2 Tage lang bebrütet wurde. War die Bouillon getrübt, so war erwiesen daß der Kanal nicht steril, die Prüfung also negativ ausgefallen war. Blieb sie dagegen klar, dann konnte man ziemlich sicher sein, daß keine Bakterien mehr im Kanal vorhanden, die Prüfung also positiv ausgefallen war.

Bei Beschreibung der Fälle bedeutet a) den Befund vor Beginn einer neuen Phase der Behandlung, b) den Vorgang der Behandlung. — Das in das Pulpencavum reichende Ende der Papierspitze wurde an die Wand des Cavums gelegt, und das übrige Cavum mit einem sterilen Wattebausch angefüllt. — Sofern das Foramen apikale sehr weit war, wurde in einigen Fällen die Papierspitze durchgestoßen, um die Verträglichkeit des Chlorkresols an der Papierspitze mit dem Gewebe festzustellen! — Die Größe der verwandten Papierspitzen stand in annähernd gleichem Verhältnis zur Weite des Wurzelkanals des behandelten Zahnes.

Beschreibung einer Versuchsreihe von 18 Fällen.

Fall 1. l. o. 5.

Sehr defekter Zahn. Cavum geschlossen.

1. Sitzung: Trepanation. Gangrängeruch erträglich. Reinigen und Erweitern des Kanals und Chlorkresol-Einlage; danach Fletscherverschluß.

2. Sitzung: a) Reiner Geruch der Einlage.

b) Erweitern des Kanals, Chlorkresol-Einlage und Zementverschluß.

3. Sitzung: a) Einlage entfernt,

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen.

Fall 2. l. o. 1.

1. Sitzung: Trepanation. Der Wurzelkanal war mit sekrethaltigen schwach gangränös riechenden Massen gefüllt. Reinigen und Austrocknen des Wurzelkanals, gleich darauf wurde eine Chlorkresol-Einlage gelegt und mit Fletscher verschlossen.

2. Sitzung: a) Einlage geruchlos, etwas Sekret.

b) Austrocknen und Einlage erneuert; Zementverschluß.

3. Sitzung: a) Wurzelkanal war einwandfrei.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen.

Fall 3. r. u. 2.

Großer kariöser Defekt, sonst o. B.

1. Sitzung: Trepanation; Gangrängeruch nicht sehr stark, etwas Sekret.

2. Sitzung: a) Geruch nicht mehr sehr stark.

b) Reinigen und Trocknen des Kanals; Chlorkresol-Einlage, Fletscher.

3. Sitzung: a) Geruch säuerlich,

b) Erweitern des Wurzelkanals; Chlorkresol-Einlage, Zement.

4. Sitzung: a) Einlage kein Geruch,

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und zwei Tage.

Fall 4. r. o. 4.

Ein alleinstehender Zahn, der evtl. als Brückenpfeiler benutzt werden soll. Mesial tiefe Karies.

1. Sitzung: Beim Ausbohren keine Empfindung, daher Eröffnung des Cavums. Schwacher Gangrängeruch, keine Sekretion. Kanäle gereinigt und erweitert, 2 Chlorkresol-Einlagen. Fletscherverschluß.

2. Sitzung: a) Einlagen gut,

b) Einlagen erneuert und Zementverschluß.

3. Sitzung: a) Trotzdem die Einlagen keinen Geruch aufwiesen und im Aussehen gut waren, wurde eine Sterilitätsprobe gemacht, die positiv ausfiel.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und vier Tage für Sterilitätsprobe.

Fall 5. r. o. 2.

Der Wurzelkanal war offen; mittelstarke Periodontitis, Gangräna complicata.

1. Sitzung: Kavitätenpräparation; gründliche Reinigung des Wurzelkanals und Chlorkresol-Einlage, Fletscher.

2. Sitzung: a) keine Periodontitis; kein Gangrängeruch mehr, aber viel Sekret.

b) Erweitert; trockene Fäden, Chlorkresol-Einlage, Zement.

3. Sitzung: a) Geruch und Aussehen der Einlage o. B.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben 3 Wochen.

Fall 6. r. o.l.

1. Sitzung: Trepanation, Säuberung des Cavums und des Kanaleinganges; Kavitätenpräparation. Keine Sekretion aus dem Kanal, aber starker Geruch.

2. Sitzung: Subtile Reinigung des Kanals. Beim Einführen der Einlage wurde am Apex ein starker Schmerz ausgelöst (evtl. sehr weites Lumen?). Nachdem durch sehr dünn angerührten Fletscher die Kavität verschlossen war, ließ der Schmerz allmählich nach und trat nicht mehr auf.

3. Sitzung: a) nicht klopfempfindlich; Einlage vollkommen geruchlos; Sterilitätsprüfung positiv.

b) Kanal erweitert, Einlage, Zementverschluß.

4. Sitzung: a) Einlage entfernt;

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und zwei Tage + vier Tage für Sterilitätsprüfung.

Als sehr gutes Zeichen möchte ich die Tatsache bewerten, daß das periapikale Gewebe nach der 1. Einlage keine Reizerscheinungen aufwies, trotz der wahrscheinlich durchgestoßenen, mit Chlorkresol getränkten Papierspitze.

Fall 7. l. u. 5.

Die Pulpa des Zahnes war unter der alten Füllung, die herausgefallen war, abgestorben. Cavum geschlossen.

1. Sitzung: Trepanation, etwas Geruch, kein Sekret; Reinigung des Kanals mit Aqua dest. und Trocknung. Schon in dieser Sitzung Chlorkresol-Einlage, Fletscherverschluß.

2. Sitzung: a) Beschaffenheit der Einlage war gut.

b) Erweitern, Einlage erneuert, Zementverschluß.

Danach ist der Patient nicht wieder zur Behandlung erschienen. Es ist jetzt 3½ Monate her, daß die Einlage anscheinend reaktionslos vertragen wird.

Fall 8. r. o. 2.

Keine klinischen Erscheinungen, Zufallsbefund durch Erneuern einer alten Füllung.

1. Sitzung: Trepanation, scharfer, beißender Geruch des Kanalinhaltes.

2. Sitzung: a) Geruch nicht mehr so stark.

b) Säuberung des Kanals, Einlage, Fletscherverschluß.

3. Sitzung: a) Die Spitze der Einlage war bei Entfernung aus dem Kanal feucht. Im Übrigen war der Geruch fast völlig rein.

b) Nach Erweiterung und fleißiger Austrocknung des Kanals wurde die 2. Einlage gelegt und mit Zement abgeschlossen.

4. Sitzung: a) Geruch und Aussehen der Einlage war gut.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und drei Tage.

Fall 9. 1. o. 5.

Der Zahn hatte vor etwa ½ Jahr nach Gangränbehandlung anderweitig Wurzelfüllung und Füllung erhalten. Jetzt neuerliche Beschwerden.

1. Sitzung: Trepanation. Entfernung der alten Jodoformwurzelfüllung. Reinigung und Erweitern des Kanals. Einlage, Fletscherverschluß.

2. Sitzung: a) Die Einlage wies keinen Chlorkresolgeruch auf, dafür hatte sie den Jodoformgeruch der alten Wurzelfüllung angenommen. Sterilitätsprüfung war negativ.

b) Einlage erneuert und mit Zement verschlossen.

3. Sitzung: a) Einlage kein Geruch; Sterilitätsprüfung war positiv.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen + acht Tage für Sterilitätsprüfung.

Fall 10. r. o. 4.

1. Sitzung: Trepanation. Ausräumung des Cavums, bis beide Kanaleingänge sichtbar waren; kein Sekret, säuerlicher Geruch.

2. Sitzung: Reinigung und Erweitern der Kanäle. Chlorkresol-Einlagen; Fletscherverschluß.

3. Sitzung: a) palat. Einlage geruchlos, buccale schwach säuerlich.

b) Einlagen wie oben. Zementverschluß.

4. Sitzung: a) Einlagen sauber,

b) Behandlung beendet.

Dauer derselben drei Wochen und drei Tage.

Fall 11. l. o. 1.

1. Sitzung: Trepanation. Kanalinhalt war so gut wie keiner vorhanden bei großer Kanalweite. Spärliche, ausgetrocknete Zerfallsprodukte der Pulpa wurden entfernt. Trotzdem verbreitete sich ein äußerst starker Gangrängeruch.

2. Sitzung: a) Geruch sehr zurückgegangen.

b) Säuberung und Erweiterung des Kanals. Einlage, die in das periapikale Gewebe vorgeschoben wurde. Fletscher.

3. Sitzung: a) Es war keine Periodontitis aufgetreten. Geruch indifferent. Spitze der Einlage war feucht.

b) Kanal, vor allem das obere Drittel desselben gut ausgetrocknet. Einlage wiederum durchgestoßen. Zement.

4. Sitzung: a) Keine Periodontitis, kein Sekret, Geruch gut.

b) Behandlung beendet.

Dauer derselben drei Wochen und drei Tage.

Es erscheint auf den ersten Blick eigentümlich, daß in der 2. Sitzung kein Sekret bemerkt wurde, in der 3. die Spitze der Einlage aber feucht war. Ich erkläre mir das so, daß die Papierspitze, die durch den Apex gestoßen wurde, in einen periapikalen Herd serösen Inhalts getrieben wurde. Dann müßte man auch annehmen, daß durch das Medikament der Herd wenigstens zum Teil verödet wurde; denn nach Entfernung der 2. Einlage konnte keine Spur von Sekret an der Spitze entdeckt werden. Solange aber die Wirkung des Chlorkresols-

Herod auch in dieser Richtung nicht näher untersucht ist, erscheint es als unwahrscheinlich und läßt eher die Annahme zu, daß es sich evtl. um eine Leukozytenansammlung oberhalb des Apex handelte.

Fall 12. r. o. 6.

Der Zahn war mit einer alten Füllung versehen, die in ein Polster von Sekundärkaries eingebettet war. Keine besonderen klinischen Erscheinungen.

1. Sitzung: Bei Entfernung der kariösen Massen wurde das Cavum eröffnet, dem ein fauliger, nicht allzu starker Gangrängeruch entwich. Nach Entfernung des Pulpencavums und Präparation der Kavität wurden die Kanäle gesäubert und folgende Einlagen gelegt: in den dist. Kanal eine Trikresol-Formalin-Einlage, in den mes. und palat. Kanal eine Chlorkresol-Einlage. Danach Fletscherverschluß.

2. Sitzung: a) Beide Chlorkresol-Einlagen hatten einen säuerlichen Geruch, während die Trikresol-Formalin-Einlage den ihr eigenen Medikamentengeruch aufwies. Um nun zu sehen, inwieweit die zwei Medikamente bisher gewirkt hätten, wurde eine Sterilitätsprüfung gemacht. Aus dieser Untersuchung ergab sich, daß die mit Chlorkresol versehenen Kanäle noch nicht steril waren. Überraschenderweise aber auch nicht der mit Trikresol-Formalin behandelte Kanal, obwohl die Einlage nach Entfernung doch in keiner Weise Gangrängeruch besaß.

b) Dieselbe Einlagen-Folge wie in der 1. Sitzung.

3. Sitzung: a) Geruch der Einlagen gut. Sterilitätsprüfung positiv.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben 3 Wochen + acht Tage für Sterilitätsprüfung.

Fall 13. l. u. 4.

Tief zerstörter Zahn, Teile einer alten Füllung noch vorhanden. Das Cavum, soweit sichtbar, mit Zerfallsprodukten jeglicher Art angefüllt.

1. Sitzung: Nach Ausräumung des Cavums und Kavitätenpräparation wurde der Kanal gesäubert, mit Aqua dest. ausgewaschen und wegen starker Sekretion, endlos mit sterilen Wattefäden getrocknet, darauf gleich mit einer Einlage versehen und mit Fletscher verschlossen.

2. Sitzung: a) Einlage besaß keinen Gangrängeruch.
b) Erweitern, Einlage und Zementverschluß.
3. Sitzung: a) Einlage entfernt,
b) Behandlung abgeschlossen.
Dauer derselben drei Wochen.

Fall 14. r. o. 3.

Der Patient klagt über Schmerzen beim Aufbeißen. Der Zahn ist mit einer Silikatfüllung versehen.

1. Sitzung: Trepanation. Ausräumung einer alten Jodoform-Wurzelfüllung; Kanalinhalt weist einen starken Gangrängeruch auf, Kavitätenpräparation möglich. Watteverschluß.

2. Sitzung: a) Nach Entfernung der Watte verbreitet sich ein stinkender Geruch, sodaß Pat. übel wird.
b) es gelang, den Wurzelkanal ordnungsgemäß zu säubern und mit Aqua dest. auszuwaschen. Danach Trocknen mit sterilen Wattefäden und Chlorkresol-Einlage. Fletscher.

3. Sitzung: a) Die aus dem Kanal entfernte Papierspitze roch deutlich nach Gangrän. Periodontitis hatte am 1. Tage nach der 2. Sitzung nachgelassen.
b) Erweitern des Kanals und Einlage. Zementverschluß.

4. Sitzung: a) Wurzelkanalsterilitätsprüfung war positiv.
b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und vier Tage + fünf Tage für Sterilitätsprüfung.

Fall 15. r. o. 7.

Bei Erhebung der Anamnese konnte man nicht entscheiden, ob es sich um eine Pulpitis im letzten Stadium, oder um eine beginnende Gangrän handelte. Der Zahn war mit einer Füllung versehen und äußerlich intakt.

1. Sitzung: Beim Eröffnen des Cavums wurde ein geringer Schmerz ausgelöst, der sich bei kalt steigerte. In der Annahme, daß die Pulpa noch lebe, legte ich für einen Tag Arsen, das ohne Reaktion vertragen wurde.

2. Sitzung: Nach breiter Eröffnung des Cavums und Präparation der Kavität ließ sich der Inhalt der Kanäle schmerzlos entfernen. Im

palat. und dist. Kanal befand sich feuchtschimmerndes, zerfallenes Pulpengewebe. Der mesiale Kanal war für die dünnste Nervnadel nicht durchgängig. Der Inhalt des palat. Kanals roch gangränös. Glaubend, mich in der Diagnose geirrt zu haben, erweiterte ich alle Kanäle auf ein Maximum und legte Chlorkresol ein. Danach Fletscherverschluß.

Zwei Tage später machte der Patient mir folgende telefonische Mitteilung: Etwa 10 Stunden nach der Behandlung habe er plötzlich heftige Schmerzen im rechten Auge bekommen, verbunden mit unerträglichem Druckgefühl. Ob diese Schmerzen vielleicht durch die im rechten Oberkiefer befindliche Einlage verursacht werden könnten? — Da ich nie von der Möglichkeit einer derartigen Auswirkung einer Einlage gehört oder gelesen hatte, bezweifelte ich das, riet ihm aber, sogleich einen Augenarzt aufzusuchen. Sollte dieser die Möglichkeit einer Einwirkung der Einlage auf das Auge bejahen, so möchte er gleich zur Behandlung erscheinen. Andernfalls bäte ich ihn, erst am folgenden Tag zu erscheinen, sofern die Schmerzen nicht nachgelassen hätten. — Tatsächlich waren die Schmerzen am 3. Tage so gut wie verschwunden und in der nächsten schon vorgesehenen Sitzung, teilte mir der Patient mit, daß der Spezialist keine pathologischen Erscheinungen hätte feststellen können. Die Möglichkeit solcher Beschwerden im Zusammenhang mit der Zahnbehandlung ist aber trotzdem nicht unwahrscheinlich.

3. Sitzung: a) Die Einlagen hatten säuerlichen Geruch.

b) Im Einverständnis mit dem Patienten wurde wieder Chlorkresol gelegt und mit Zement verschlossen. Dieses Mal traten keinerlei Beschwerden auf.

4. Sitzung: a) Einlagen schwach nach Chlorkresol riechend.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben drei Wochen und ein Tag.

Obwohl der Fall 15 als Gangränbehandlung keine besondere Bedeutung hat, erwähne ich gerade diesen, um ihn der Literatur zugängig zu machen. Es wäre ja möglich, daß anderweitig in der Praxis ähnliche Beobachtungen gemacht werden könnten.

Fall 16. l. o. 7.

Es handelte sich um einen tief zerstörten Zahn, dessen Pulpencavum offen dalag, das mit Sekret und fauligen Massen angefüllt war. Eine Periodontitis bestand nicht.

1. Sitzung: Säuberung des Cavums und der Kanaleingänge; Absaugen des Sekrets.

2. Sitzung: Gründliche Reinigung und Auswaschen der Kanäle mit Aqua dest. und trocknen mit sterilen Wattefäden. Die ausgeräumten Massen zeigten Gangrängeruch. Chlorkresol-Einlagen in den palat. und dist. Kanal, in den mesialen Kanal wurde eine Trikresol-Formalin-Einlage gelegt. Fletscher.

3. Sitzung: a) keine Periodontitis; mes. Einlage nur Trikresol-Formalin-Geruch, dist. und palt. säuerlich.

b) Einlagen wie oben, Zementverschluß.

4) Sitzung: a) mes. Einlage roch nach Trikresol-Formalin; dist. und palat. Kanal rein riechend. Zur Kontrolle wurde eine Sterilitätsprüfung aller drei Kanäle vorgenommen, die für den mes. Kanal negativ, für den dist. und palat. Kanal positiv ausfiel.

b) Daher wurde jeder Kanal noch einmal acht Tage lang mit obigen Einlagen versehen, wieder eine Sterilitätsprüfung gemacht, die jetzt für alle Kanäle positiv ausfiel.

Danach wurde die Behandlung beendet.

Dauer derselben vier Wochen und drei Tage + acht Tage für Sterilitätsprüfung.

Nach Angabe des Patienten hatte nach der 2. Sitzung drei Tage lang eine Periodontitis bestanden. Ob diese auf die Trikresol-Formalin-Einlage zurückzuführen ist, kann ich nicht sagen, da ich den Patienten erst eine Woche darauf wieder in Behandlung bekam. Durch Perkussion hätte sich eventuell feststellen lassen, ob der mes., dist. oder palat. Teil des Zahnes empfindlich sei. Aber, da bei keiner Chlorkresol-Einlage eine Periodontitis aufgetreten ist, liegt hier der Gedanke nahe, daß das Trikresol dieselbe verursacht hat.

Fall 17. l. u. 5.

Befund wie bei Fall 16. Jedoch eine leichte Periodontitis.

1. Sitzung: Wie 16[1].

2. Sitzung: Die Periodontitis bestand noch. Reinigung des Kanals und Chlorkresol-Einlage. Fletscher.

3. Sitzung: a) Geruch gangränös.

b) Erweitern des Kanals und Einlage; Zement.

4. Sitzung: a) Da die Einlage noch nicht rein roch, wurde eine Sterilitätsprüfung gemacht, die negativ ausfiel.

b) Nochmals für acht Tage Einlage, Zementverschluß.

5. Sitzung: a) Sterilitätsprüfung jetzt positiv.

b) Behandlung beendet.

Dauer derselben vier Wochen und zwei Tage+ sechs Tage für Sterilitätsprüfung.

Fall 18. r. o. 2.

Sehr starke Periodontitis. Gingiva ebenfalls sehr druckempfindlich und gerötet. Lockerung 1. Grades.

1. Sitzung: Die Eröffnung des Wurzelkanals war für Pat. sehr schmerzhaft. Es entleerte sich reichlich Eiter und Blut, dabei einen unerträglichen Gestank verbreitend; Kavitätenpräparation war nicht möglich. Erst nach acht Tagen erfolgte die

2. Sitzung: a) Der Zahn war noch ziemlich klopfempfindlich; der Gangrängeruch noch sehr stark.

b) Der Kanal wurde gereinigt, mit Aqua dest. ausgewaschen und getrocknet. Chlorkresol-Einlage durch das Foramen gestoßen. Fletscher.

3. Sitzung: a) Nach Angabe des Patienten war der Zahn am 2. Tag nach der 1. Sitzung nicht mehr beim Aufbeißen empfindlich. Beim Entfernen der 1. Einlage besaß diese noch mittelstarken Gangrängeruch.

b) Kanal erweitert und Einlage durch Apex, Zement.

4. Sitzung: a) Der Zahn hatte sich wieder gefestigt. Einlage gut, keine Periodontitis. Gingiva nicht mehr gerötet und Wurzelspitze bei Palpation nicht mehr empfindlich.

b) Behandlung abgeschlossen.

Dauer derselben vier Wochen.

In dieser krassen Form habe ich leider nur diesen einen Fall zu Gesicht bekommen. Aus dem günstigen Verlauf kann man wohl schließen, daß auch sehr starke Infektionen in relativ kurzer Zeit durch Chlorkresol angegangen werden können. Auch die Tatsache, daß Chlorkresol in periapikales Gewebe gebracht, augenscheinlich

keine Reizung, sondern im Gegenteil eine beruhigende Wirkung, hervorzurufen scheint, spricht für die Verwendung des Medikamentes in der Praxis.

Aus diesen klinischen Versuchen ersieht man bereits, daß Chlorkresol anderen bislang gebräuchlichen Wurzelkanaldesinfizientien an Desinfektionskraft ebenbürtig, wenn nicht sogar überlegen ist. Als außerordentlich angenehme Eigenschaften muß man dem Mittel nachrühmen, daß es durchaus gewebsfreundlich ist und den Gangrängeruch nicht überdeckt, wie das z. B. beim Trikresol-Formalin der Fall ist, über das Rolffs wie folgt urteilt: „Einen Nachteil hat es jedoch nebst anderen Präparaten bei der Gangränbehandlung: es verdeckt durch seinen scharfen Geruch den Gangrängeruch, auf den wir doch sehr angewiesen sind, wenn wir feststellen wollen, ob wir nun endlich an das ersehnte Ziel, die Wurzelfüllung, gelangen oder nicht."

Was die Gewebsfreundlichkeit anbelangt, so ist durch die Tatsache, daß, wie oben gezeigt, Chlorkresol-Einlagen durch das Foramen apikale in das periapikale Gewebe gebracht, keinerlei Reizerscheinungen hervorgeufen, diese schon bewiesen. — Eventuelle Reizerscheinungen sind wohl auf die Papierspitze als Fremdkörper zurückzuführen. — Eine Verätzung der Interdentalpapillen, der Zunge oder der Lippen kommt bei Verwendung von Chlorkresol nicht vor. Durch Versuche an mir selbst habe ich feststellen können, daß durch einen Tropfen Chlorkresol die Schleimhaut nicht verätzt wird; es macht sich lediglich ein leichtes Brennen bemerkbar, wie man es ähnlich bei Verwendung von Jothion („Bayer", I. G. Farben, Leverkusen) empfindet. Kurz darauf merkt man an der betupften Stelle ein leichtes Gefühl der Taubheit. Die Lebensfähigkeit der Gewebszellen wird also nicht beeinträgtigt. Der Geschmack ist süßlich.

Da bei Abschluß der Arbeit einige Fälle, die ich vor kurzem noch kontrollieren konnte, schon vor einem halben Jahr behandelt wurden, kann man wohl schließen, daß es sich nicht um Augenblickserfolge gehandelt hat. Man kann doch annehmen, daß eventuell zurückgebliebene infektiöse Massen im Wurzelkanal innerhalb eines halben Jahres die Gangrän wieder entfacht hätten.

Zugleich mit den klinischen habe ich

bakteriologische Untersuchungen

durchgeführt, um die Desinfektionskraft des Medikamentes unter genau bestimmbaren Bedingungen zu prüfen.

Als erstes drängt sich die Frage auf, welche Untersuchungsmethode, die Suspensions- oder die Keimträgermethode, den Verhältnissen in vivo am ehesten gerecht wird? Ich habe mich für die Suspensionsmethode entschieden. Auch in der Literatur findet man wohl die meisten Anhänger für diese Untersuchungsart. Da nach der Keimträgermethode der feuchte Keimträger mit Aqua dest. oder phys. Kochsalzlösung abgespült wird, hat man einmal nicht die Gewähr, daß das Desinfiziens auch ganz abgespült ist, und zum anderen werden auch meist Keime mit abgespült werden. Die Vorbedingungen können also derart unterschiedlich sein, daß wir unter Umständen keine exakten Resultate erzielen, weil ja gegebenenfalls beim Versuch von dem einen Keimträger mehr Keime verloren gegangen sein können als vom anderen. Trocknet man dagegen die Keime an, so birgt das wieder Fehlerquellen in sich, die bei der Suspensionsmethode vermieden werden. Hofmann, der einen Seidenfaden als Keimträger verwendet, sagt: „Trocknet man andererseits die Keime zunächst am Seidenfaden an, so ist die Gefahr der Abschwemmung zwar gering, aber durch das Antrocknen erleiden viele Bakterien eine empfindliche Schädigung. Und man verstößt damit gegen den wichtigsten Grundsatz, daß die Testbakterien, an denen die Wirkung des Desinfiziens geprüft werden soll, voll resistent sein müssen. Dieser Nachteil wird bei der Suspensionsmethode ausgeschaltet. Hier werden Aufschwemmungen der Testbakterien mit dem Desinfiziens vermischt. Nach gewünschten Einwirkungszeiten wird eine Öse voll von dem Desinfiziens-Bakteriengemisch in Nachkulturnährböden über impft. Von dem Augenblick der beabsichtigten Prüfung an sind bei diesem Verfahren alle Testkeime gleichmäßig der Wirkung des Desinfektionsmittels ausgesetzt, und die Versuchsbedingungen sind auch biologisch am gleichmäßigsten."

Das Bedenklichste bei der Suspensionsmethode ist wohl die Tatsache, daß eine Trennung des Desinfiziens von den verwandten Bakterien nicht absolut möglich ist. Verschiedentlich werden Absättigungsmethoden angegeben, die zum Teil aber schwer anzuwenden sind, andererseits aber auch zu entbehren sind, wenn man bestimmte

Vorschriften beachtet. Darüber sagt Uhlenhuth: „Die Entbehrlichkeit besonderer Absättigungsmethoden für die Gruppen der Phenole und Kresole ist auch schon aus der Erfahrung abzuleiten, daß recht beträchtlichen Dosen von Phenol — mehrere Promille —, die sogar als Zusätze zu Nährbodenrezepten auftreten, eine entwicklungshemmende Wirkung überhaupt nicht zukommt. Aus diesem Grunde erscheint es hier sogar angängig, nicht bloß auf eine eigentliche Neutralisation, sondern auch auf eine Entfernung des Desinfiziens zu verzichten, wenn durch das Kulturmedium seine ausreichende Verdünnung sichergestellt ist, wie das z. B. bei der Überimpfung von einer Öse Suspension in 10 cm^3 Bouillon oder flüssigen Agar zutrifft. Überimpfung auf Agaroberfläche wäre in solchem Falle zu vermeiden."

Wenn ich trotzdem bei meinen Versuchen die Impfung auf Agaroberfläche durchgeführt habe, so geschah das aus dem Grunde, weil dadurch die Anzahl der noch gewachsenen Keime wenigstens ungefähr festzustellen war. In allen Fällen habe ich jede Agaroberflächenimpfung dadurch kontrolliert, daß ich gleichzeitig 10 cm^3 Bouillon beimpfte.

Im Allgemeinen habe ich für meine Versuche folgende Richtlinien angewandt, die Dechow in seiner Arbeit angibt: „Für die Untersuchungen wurden die verwandten Verdünnungen der Desinfektionsmittel regelmäßig erneuert.

... Da alle geprüften Desinfektionsmittel immer gleichzeitig mit demselben Bakterienstamm untersucht wurden, konnte man um so exaktere Vergleiche über ihre desinfizierende Wirkung anstellen, als wenn man für jedes Desinfektionsmittel zu verschiedenen Zeiten eine neue Kultur verwendet hätte, da dann die Konzentration der Bakterien in der Bouillon nicht für alle Desinfektionsmittel dieselbe gewesen wäre.

Um Fehlerquellen zu vermeiden, wurde nach Möglichkeit jeder Versuch doppelt ausgeführt und außerdem die gewachsenen Kolonien daraufhin untersucht, ob es sich tatsächlich um die zum Versuch verwendeten Bakterien handelte."

Als erstes habe ich Versuche angestellt, um die zur

Abtötung der Bakterien

nötige Zeit und die erforderliche Konzentration des Chlorkresols festzustellen.

Für jeden Versuch wurde 24 Stunden vorher eine Bouillonkultur derjenigen Bakterien hergestellt, die zu dem Versuch verwandt werden sollten. Jedesmal wurde eine Kontrollplatte der Anreicherung angelegt, um die Identität der im Versuch gewachsenen Kolonien mit den zur Verwendung gelangten festzustellen, und um die Gewißheit zu haben, daß es sich um lebenskräftige Bakterien handelte. Im Allgemeinen wurden die Versuche mit Colibazillen durchgeführt, und als Nährboden der Conradi-Drigalski Nährboden verwandt. Dies geschah aus den Erwägungen heraus, daß einmal der Bac. Coli wohl mit der widerstandsfähigste der für Versuche solcher Art in Frage kommenden Bakterien ist, und zum anderen eine eventuelle Verschmutzung der Platte sogleich zu erkennen ist.

1) Chlorkresolverdünnungen 1 : 10, 1 : 100 und 1 : 1000 wurden mit einem Tropfen Coliaufschwemmung beimpft und dann bebrütet. Die Anzahl der Impfungen ist in der Tabelle angegeben. Aus Tab. 1 ersehen wir, daß Chlorkresol noch bei einer Verdünnung von 1 : 1000 und 6-stündiger Einwirkung die eingesäten Bakterien abtötet.

2) Daher wurde der Versuch erweitert und eine Verd. 1 : 10 000 dazu genommen (Tab. 2). In der Konzentration erfolgt keine Abtötung mehr.

3) In diesem Versuch wollte ich einen Vergleich ziehen zwischen Chlorkresol (Tab. 3[a]), Trikresol-Formalin (Tab. 3[b]) und Inspirol (Tab. 3[c]). Dazu wurden von jedem Medikament je eine Verdünnung von 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 hergestellt und mit 1 Tropfen Coliaufschwemmung versehen.

4) Durch diesen Versuch wurde die größere Resistenz von Coli gegenüber Kokken bewiesen (Tab. 4[a] u. [b]). Es wurden für a) 3 Aufschwemmungen mit Coli, für b) 3 Aufschwemmungen mit Kokken angesetzt. Nach 24-stündiger Bebrütung bei 37° C wurde je bei a) u. b) Chlorkresol zugesetzt, sodaß Verdünnungen von 1 : 10, 1 : 100 und 1 : 1000 entstanden. Impfung erfolgte bei a) auf Conradi-Drigalski-Platten, bei b) auf Ascites Agar.

Die Staphylokokkenaufschwemmung war nach 6 Stunden schon völlig abgetötet, die Coliaufschwemmung konnte dagegen durch eine

Chlorkresolverdünnung von 1 : 1000 nicht abgetötet werden. — Aus dem Grunde habe ich für spätere Versuche auch größtenteils nur Coli als Testkeime verwandt.

Um eine genaue Abtötungszeit für eine Chlorkresolverdünnung zu finden, habe ich

5) Verdünnungen von 1 :10, 1 : 100, 1 : 1000 und 1 : 10 000 einen Tropfen Coliaufschwemmung zugesetzt und stündlich auf Platten und in Bouillon geimpft (Tab. 5). Da 1 : 10 000 überhaupt nicht mehr abtötete, mußte ich

6) untersuchen, nach wieviel Minuten die anderen Verdünnungen abtöteten. Die Verdünnungen 1 : 10 und 1 : 100 töteten schon nach 5 Minuten die eingesäten Bakterien.

Bei der Kontrolle wurde aus den Verdünnungen nicht auf Platten, sondern in Bouillon geimpft mit demselben Resultate.

Tab. 1

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	—	—	—
18 „	—	—	—
24 „	—	—	—
30 „	—	—	—
42 „	—	—	—
48 „	—	—	—

Tab. 2

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:100	1:1000	1:10000
6 Stund.	—	—	+++
18 „	—	—	+++
24 „	—	—	++
30 „	—	—	+
42 „	—	—	+
48 „	—	—	+

Tab. 3

a)

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	—	—	—
12 „	—	—	—
24 „	—	—	—
30 „	—	—	—
36 „	—	—	—
48 „	—	—	—

Chlorkresol

b)

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	+	++	+++
12 „	+	++	+++
24 „	+	++	++
30 „	—	+	++
36 „	—	+	+
48 „	—	+	+

Inspirol

c.

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	—	—	—
12 „	—	—	—
24 „	—	—	—
30 „	—	—	—
36 „	—	—	—
48 „	—	—	—

Trikresol-Formalin

Tab. 4

a.)

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	—	—	+++
18 „	—	—	+++
24 „	—	—	++
30 „	—	—	+
42 „	—	—	+
48 „	—	—	+
96 „	—	—	+

Coli.

b.)

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000
6 Stund.	—	—	—
18 „	—	—	—
24 „	—	—	—
30 „	—	—	—
42 „	—	—	—
48 „	—	—	—
96 „	—	—	—

Kokken

Tab. 5

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen 1:10	1:100	1:1000	1:10000
1 Stund.	—	—	—	++
2 „	—	—	—	++
3 „	—	—	—	+
4 „	—	—	—	+
5 „	—	—	—	+

Tab. 6

Impfung nach:	3′	5′	8′	10′	15′	20′	25′	30′	35′	40′	45′	50′	55′	60′
Wachstum d. Lösung	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Einen guten Anhaltspunkt für die Beurteilung eines Desinfektionsmittels haben wir in der Bestimmung des

Phenolkoeffizienten.

Weichardt führt die Bestimmung des Phenolkoeffizienten auf folgende Weise aus: „Als Vergleichslösung diente eine Phenollösung 1 : 100. In 5 cm³ dieser Lösung wurden 5 Tropfen einer 24-stündigen Brühekultur der Testbakterien gegeben, die Mischung geschüttelt, in ein Wasserbad von 37° Celsius gebracht und alle 2½ Minuten eine 3 mm-Öse in 5 cm³ Fleischbrühe übertragen. Diese Brühen wurden 48 Stunden bei 37° Celsius gehalten. Die zu prüfenden Desinfizientien wurden in gleicher Weise behandelt, mit dem Unterschied, daß ihrem stärkerem Wirkungsgrad entsprechend höhere Verdünnungen gewählt wurden. Die Verdüngung, welche in der gleichen Zeit wie Phenol 1 : 100 die eingeimpften Bakterien abtötete, wird der Berechnung des Wirkungsgrades zugrunde gelegt: sie ergibt durch Division mit 100 den Phenolkoeffizienten, drückt also aus, um wieviel mal das Präparat stärker wirkt als Phenol.

Auf ähnliche Weise habe ich auch versucht, den Phenolkoeffizienten von Chlorkresol festzustellen. Da ich nur für ein Präparat diesen bestimmen wollte, habe ich jeweils Phenol und Chlorkresollösungen gleichzeitig untersucht. Jeder Versuch ging in der Weise vor sich, daß ich 24 Stunden vor Beginn eines Versuches eine Coliaufschwemmung herstellte.

Zum Versuch selbst verwandte ich Bouillonröhrchen, die mit den zu untersuchenden Verdünnungen versehen waren. Diesen wurden 3 Tropfen (ca. 0,01 cm³) der Coliaufschwemmung zugesetzt und in ein Wasserbad von 37° C gebracht. Aus diesen Verdünnungen wurde vermittels einer Platinoese einmal auf Conrade-Drigalski-Platten und beim Kontrollversuch in 10 cm³ Bouillon geimpft.

Als erstes habe ich zu 10 cm³ einer 1%igen Carbollösung 3 Tropfen Coliaufschwemmung zugesetzt und nach 6 bis 12 Stunden auf Platten geimpft. Nach 6-stündiger Einwirkungszeit des Phenols erfolgte kein Wachstum mehr. Daher wurde der Versuch wiederholt und jetzt stündlich übergeimpft. Auch nach 1 Stunde waren keine lebenden Bakterien mehr vorhanden. Als

1. Versuch unternahm ich einen Vergleichsversuch von Phenol 1 : 100 und Chlorkresol 1 : 1000 und 1 : 1250. Für die Chlorkresol-

lösung stellte ich zuerst eine Stammlösung von Chlorkresol in Bouillon hundertfach verdünnt her. Hiervon gab ich zu 9 cm³ und 11½ cm³ je 1 cm³ der Stammlösung. Zu den Verdünnungen setzte ich drei Tropfen der vor 24 Stunden bereiteten Aufschwemmung, stellte alles zusammen in ein Wasserbad von 37° C und beimpfte dann eine Stunde lang alle 5 Minuten auf Conradi-Drigalski-Platten.

Wieder Erwarten hatte die Phenollösung auch schon nach 5 Minuten abgetötet. Aus Tab. 7 ist die Wirkung des Chlorkresols zu ersehen. Zwei Kreuze (++) bedeuten starkes, ein Kreuz (+) mittelmäßiges Wachstum, und die Zahlen geben die Anzahl der noch gewachsenen Kolonien an.

Zu den folgenden Versuchen wurde ein sehr resistenter Colistamm verwandt, der noch auf malachit-grün Platten wuchs, obwohl er dadurch doch eigentlich im Wachstum gehemmt werden sollte. Dies geschah in der Absicht, um für das Phenol eine höhere Abtötungszeit zu erhalten. Für den

2. Versuch wählte ich die Verdünnungen: Phenol 1 : 500 und Chlorkresol 1 : 1000 und stündliche Impfung.

Aus Tab. 8 sehen wir, daß dieser Colistamm nicht mehr so schnell abgetötet wird und daß beide Lösungen noch konzentrierter sein mußten, um eine Abtötungszeit zu erreichen, die unter einer Stunde liegt. Im

3. Versuch — Verd.: Phenol 1 : 300 und Chlorkresol 1 : 750 — impfte ich 2 Stunden lang jede Viertelstunde über. Das Resultat ergab, daß eine noch größere Konzentration gewählt werden mußte. (Tab. 9.) So habe ich im

4. Versuch für beide Desinfizientien dieselbe Verdünnung von 1 : 250 genommen und alle 5 Minuten übergeimpft, mit dem Erfolg, daß Phenol noch nicht innerhalb einer Stunde und Chlorkresol schon innerhalb von 5 Minuten abtötete (Tab. 10). Im

5. Versuch — Verd.: Phenol 1 : 150 und Chlorkresol 1 : 500 — endlich gelang es, beide Verdünnungen so zu wählen, daß beide Lösungen ungefähr zu gleicher Zeit abtöteten (Tab. 11). Der

6. Versuch — Verd.: Phenol 1 : 150 und Chlorkresol 1 :450 — brachte, so gut es überhaupt möglich war, ein Resultat, von dem man sagen kann, daß beide Lösungen innerhalb von 35 Minuten imstande sind, die eingesäten Bakterien abzutöten; denn die Impfung nach 35

und 40 Minuten in Bouillon war klar geblieben. Woher die eine Kolonie nach 40 Minuten Einwirkung des Chlorkresols kommt, kann ich nicht sagen. Eine Verschmutzung war ausgeschlossen, da diese Kolonie auf dem Conradi-Drigalski-Nährboden einen roten Hof bildete und auch im mikroskopischen Präparat sich als gramnegatives Stäbchen zeigte.

Als Endergebnis sehen wir also, daß eine Chlorkresollösung von 1 : 450 dieselbe Desinfektionskraft besitzt, wie eine Phenollösung von 1 : 150. Demnach zu schließen hat also das Chlorkresol eine dreimal so starke Wirkung als Phenol; der Phenolkoeffizient ist folglich mit 3 festzusetzen.

Meiner Ansicht nach würde es für die Chem. Industrie nicht schwer sein, ein Desinfiziens herzustellen, daß einen noch x-mal höheren Phenolkoeffizienten aufweist. Für die Desinfektion des Pulpenkanals ist aber nicht allein maßgebend, daß ein Medikament eine möglichst hohe Desinfektionskraft besitzt, sondern es muß vor allem gewebsfreundlich sein und in den gangränösen Massen wirken können. Denn die Frage, daß eine allzu hohe Konzentration des Desinfektionsmittels die schleimigen Gangränmassen koaguliert und damit also das Desinfiziens nicht zur Wirkung kommt, ist nicht von der Hand zu weisen. Im Gegensatz hierzu teilt mir die Firma G. E. Horschig mit, daß das Chlorkresol-Herod „aufteilend und lösend und dadurch den Desinfektionsprozeß vorbereitend und beschleunigend" wirke.

Tab. 7

Impfung nach	Wachstum der Lösung: Phen. 1 : 100	Chlorkresol 1 : 1000	1 : 1250
5 Min.	—	++	++
10 „	—	++	++
15 „	—	++	++
20 „	—	++	++
25 „	—	++	++
30 „	—	+	++
35 „	—	+	++
40 „	—	36	++
45 „	—	28	++
50 „	—	24	+
55 „	—	12	+
60 „	—	3	68

Tab. 8

Impfung nach:	Wachstum der Lösung: Phenol 1 : 500	Chlorkr. 1 : 1000
1 Stunde	+	++
2 „	—	+
3 „	—	—
4 „	—	—
5 „	—	—
6 „	—	—

Tab. 9

Impfung nach:	Wachstum der Lösung: Phenol 1:300	Chlorkr. 1:750
15 Min.	++	++
30 „	+	+
45 „	+	250
60 „	80	50
75 „	+	—
90 „	—	—
105 „	—	—
120 „	—	—

Tab. 10

Impfung nach:	Wachstum der Lösung: Phenol 1:250	Chlorkr. 1:250
5 Min.	++	—
10 „	++	—
15 „	++	—
20 „	+	—
25 „	+	—
30 „	+	—
35 „	205	—
40 „	72	—
45 „	135	—
50 „	70	—
55 „	20	—
60 „	60	—

Tab. 11

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen Phenol 1:150	Chlorkr. 1:500
5 Min.	++	++
10 „	+	+
15 „	280	+
20 „	— ?	+
25 „	185	+
30 „	32	+
35 „	39	215
40 „	—	110
45 „	—	28
50 „	—	—
55 „	—	—
60 „	—	—

Tab. 12

Impfung nach:	Wachstum der Lösungen Phenol 1:150	Chlorkr. 1:450
5 Min.	++	++
10 „	+	+
15 „	+	+
20 „	+	+
25 „	+	—
30 „	25	17
35 „	—	—
40 „	—	1
45 „	—	—
50 „	—	—
55 „	—	—
60 „	—	—

Anschließend folgen nun Versuche zur

Feststellung des Aktionsradius

mit Chlorkresol getränkter Pappringe auf beimpften Platten.

Die Durchführung der Versuche war so: In die Mitte einer beimpften Platte, die entweder schon bebrütet oder gerade frisch beimpft war, wurde ein mit Chlorkresol getränkter Pappring gelegt, dem von Fall zu Fall ein verschiedener Grad von Feuchtigkeit belassen wurde. Sobald eine Platte mit einem derartigen Ring versehen war, wurde sie in den Brutschrank gestellt. Um eine gewisse Norm zu haben, wurden 3 Feuchtigkeitsgrade unterschieden: 1) Ein Pappring wird mit 5 Tropfen Chlorkresol getränkt. Das ist gerade so viel, wie der Ring zu fassen vermag. 2) Ein Pappring wird mit 5 Tropfen Chlorkresol durchtränkt und dann jede Seite des Ringes für 1 sec. auf Fließpapier gelegt. 3) Ein Pappring, mit 5 Tropfen Chlorkresol durchtränkt, wird von allen Seiten solange mit Fließpapier betupft, daß er keine Feuchtigkeit mehr abgibt. Für jeden Feuchtigkeitsgrad kommen 2 Versuchsarten in Frage und zwar:

für	die	Versuche	Ia	und	Ib	der Feuchtigkeitsgrad	1,
„	„	„	IIa	und	IIb	„ „	2,
„	„	„	IIIa	und	IIIb	„ „	3.

Einmal wurde der Ring auf eine frisch beimpfte Platte (a Versuch), das andere Mal auf eine 24 Stunden bebrütete Platte (b Versuch), gelegt. So entstanden 6 verschiedene Versuche. Jeder Versuch wurde mindestens 2 mal durchgeführt.

Die Pappringe hatte ich maschinell herstellen lassen. Der gesamte Durchmesser des Ringes betrug 22 mm, der des ausgestanzten Loches 4 mm und die Höhe 3 mm. So hatte ich die Gewähr, daß jeder Ring die gleiche Masse Chlorkresol aufnehmen konnte. Es stellte sich schon bald heraus, daß das in der Mitte ausgestanzte Loch überflüssig war, denn in keinem Falle blieben die im Innenhof des Ringes eingeschlossenen Bakterien am Leben.

Als Testkeime wurden Colibazillen verwandt. Bei jeder Versuchsreihe, d. h. der Durchführung je eines a) und b) Versuches, wurde derselbe Colistamm verwandt. Die Colianreicherung wurde 24 Stunden vor Beginn eines jeden Versuches hergestellt und bebrütet.

Versuch Ia (Abb. 1).

Eine Conradi-Drigalski-Platte wurde mit 2 Plantinösen der Colianreicherung beimpft, gleich darauf mit einem mit Chlorkresol getränkten Pappring, Feuchtigkeitsgrad 1, versehen und in den Brutschrank gestellt. Nach 24 Stunden zeigten die Randpartien der Platte reiches Kolonienwachstum. Das Innere des Ringes und eine Zone von ca 20 mm Breite um den Ring war nicht bewachsen. Eine kleine Kolonie, vom Rande der Platte entnommen, zeigte im hängenden Tropfen noch deutliche Bewegung der Colibazillen, die nicht als Molekularbewegung angesprochen werden konnte. Demnach waren es aber lebende Kolonien. Um festzustellen, ob der unbewachsene Hof steril sei, wurde das Stück I am Rande des Hofes aus dem Nährboden ausgeschnitten und in Bouillon gebracht zum Bebrüten. Die Bouillon blieb, auch bei mehrtägiger Bebrütung, klar. 48 Stunden nach Beginn des Versuches war das Bild der Platte noch dasselbe. Nun wurde das Stück II aus der bewachsenen Außerzone geschnitten und in Bouillon bebrütet. Überraschenderweise blieb auch diese, ebenfalls noch nach mehrtätiger Bebrütung, steril. — Wie war es nun möglich, daß eine unbewachsene und eine bewachsene Zone, deren Kolonien später auch abgetötet wurden, entstehen konnten?

Den unbewachsenen Hof um den Ring erkläre ich mir dadurch, daß der Nährboden schon bald nach Applikation des Ringes das Chlorkresol aus diesem in sich aufnimmt und so die frisch geimpften Bakterien sofort abtötet. Einen Rückschluß auf die Diffusionskraft des Medikamentes im Wurzelkanal kann man hieraus natürlich nicht ohne weiteres schließen. Doch wurde secundär durch das Absterben der Randkolonien die Vermutung nahegelegt, daß eventuell die sich entwickelnden Chlorkresolgase die Colibazillen abgetötet hätten. — Spätere Untersuchungen in dieser Richtung bestätigen das auch. —

Zur Abbildung 1 ist nur noch zu erklären, daß die sich strahlenförmig um den Ring gruppierenden Punkte, Stellen im Nährboden sind, die sich besonders stark mit Chlorkresol durchtränkt haben. — Die aus mehreren Bildern sichtbaren wellenartigen Linien sind Unebenheiten, bzw. Dickenunterschiede im Nährboden, die beim Ausgießen der Platte entstanden sind.

Versuch Ib (Abb. 2).

Hier zeigt sich kein unbewachsener Hof, da ja auf der ganzen Platte die Kolonien 24 Stunden ungestört wachsen konnten. 48 Stunden nach Auflegung des Ringes waren die Kolonien am äußersten Rande der Platte abgetötet. — Bouillon mit Kontrollstück blieb steril. —

Versuch IIa (Abb. 3).

Genau wie bei Ia war ein unbewachsener Hof um den Ring entstanden, der aber nur eine Breite von ca. 15 mm aufwies.

Nach 24 Stunden wurde ein Stück (I) aus dem unbewachsenen Ring in Bouillon getan, nach 48 Stunden eins aus der bewachsenen Zone (II). Beide verursachten in der Bouillon keine Trübung.

Versuch IIb (Abb. 4).

Eine Kolonie, nach 24 Stunden aus der Mitte zwischen Ring und Plattenrand entnommen, zeigte im hängenden Tropfen Bewegung. Nach 48 Stunden vermochte ein Stück aus der Peripherie des Nährbodens keine Trübung in Bouillon mehr hervorzurufen.

Versuch IIIa (Abb. 5).

Der unbewachsene Hof betrug in diesem Falle, trotz der relativen Trockenheit des Ringes, noch ca. 12 mm. Das nach 24 Stunden entnommene Stück I und das nach 48 Stunden entnommene II waren steril.

Versuch IIIb (Abb. 6).

Hier zeigt es sich, daß der Pappring mit einem Minimum an Chlorkresol getränkt war. Nach 24 Stunden erwies das aus dem Innenraum des Ringes genommene Stück I Sterilität.

Das nach 48 Stunden aus 3 mm Entfernung vom Außenrand des Ringes entnommene Stück II ebenfalls. Das nach 72 Stunden entnommene Stück III vom Außenrand der Platte verursachte nach 2-tägiger Bebrütung in Bouillon eine leichte Trübung; nach 4 Tagen war die Bouillon stark getrübt. — Da wir aus späteren Versuchen eine starke Desinfektionskraft der Chlorkresolgase annehmen müssen, könnte uns gerade dieser letzte Versuch eine Mahnung sein, Einlagen im Wurzelkanal nicht allzu trocken einzuführen, um deren Ver-

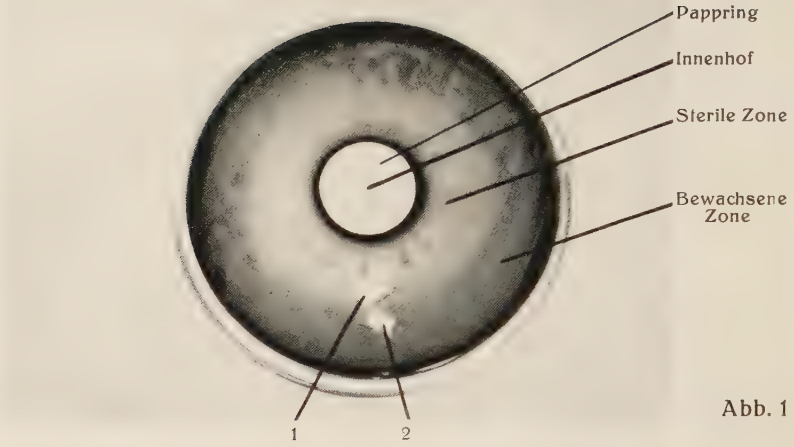

Abb. 1

Abb. 2

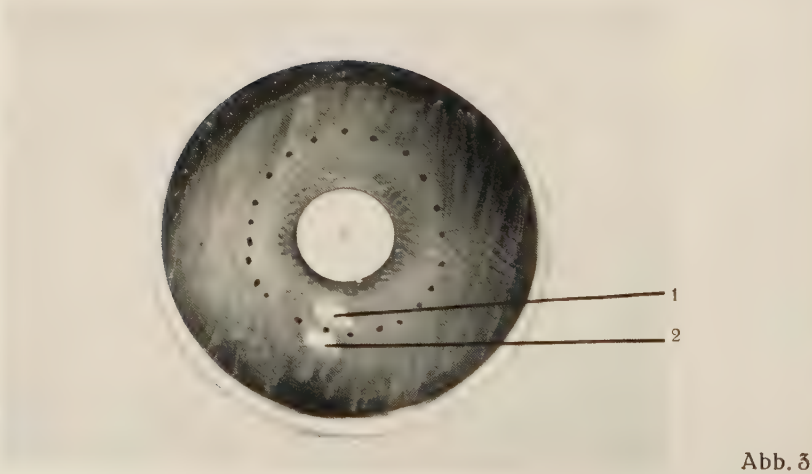

Abb. 3

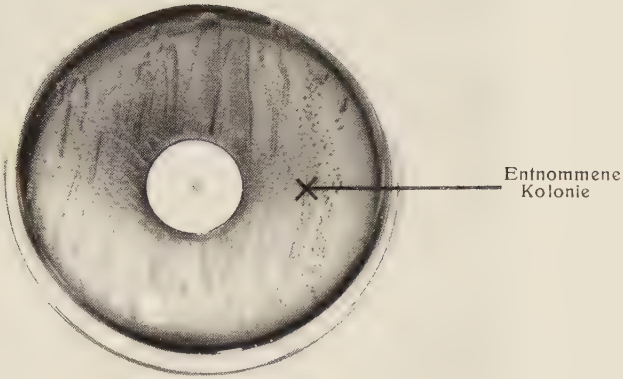

Abb. 4

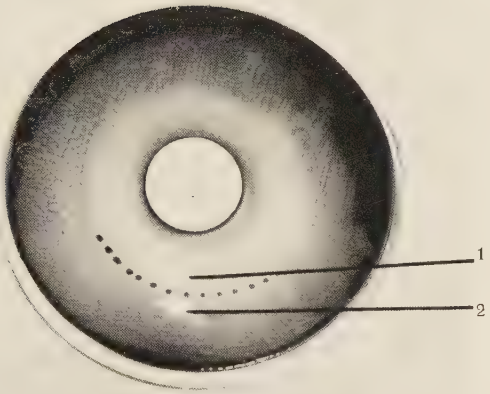

Abb. 5

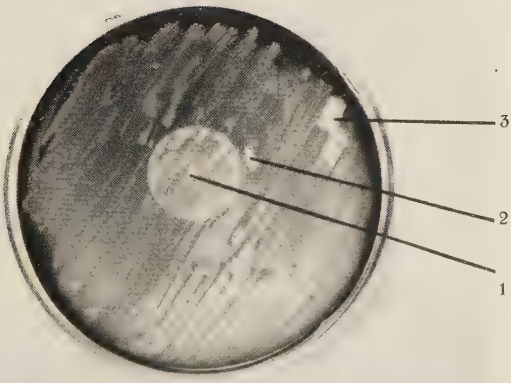

Abb. 6

gasungsintensität nicht allzusehr zu schwächen; zumal doch durch die klinischen Versuche wohl genügend erwiesen ist, daß das Chlorkresol keine nachweisbare Schädigung des Gewebes verursacht.

Untersuchungen der Desinfektionskraft von Chlorkresol-Gasen.

Hierzu wurden 2 gleichgroße Petrischalen benutzt. In die untere kam ein Glasschälchen mit einem Stück Fließpapier, das mit 10 Tropfen Chlorkresol versehen war. Die obere Schale war mit Conradi-Drigalski- (ev. Agar) Nährboden ausgegossen und mit Coli beimpft. Diese wurde mit der Öffnung nach unten auf die mit Chlorkresol versehene Schale gelegt, sodaß die Bakterien den Chlorkresol-Dämpfen ausgesetzt waren. Die Ränder wurden mit Isolierband doppelt abgedichtet, sodaß keine Gase, oder doch nur ganz minimale Mengen, aus den Petrischalen entweichen konnten.

I. Ein nach obiger Vorschrift zubereitetes Petrischalenpaar wurde zum Bebrüten in den Brutschrank gesetzt. — Nach 2 Tagen wurde ein Stück des Nährbodens in Bouillon gebracht und diese bebrütet. Nach 48-stündiger Bebrütung der Bouillon war diese steril geblieben; somit waren die Coli abgetötet.

II. Im zweiten Versuch dieser Art wurden 1) eine frisch mit Kokken beimpfte Platte 2) eine 24 Stunden vorher mit Kokken beschickte Platte den Chlorkresolgasen ausgesetzt.

Nach 12 Stunden wurden je 1 Stück der 1) und 2) Platte in Bouillon gebracht, die Platten selbst aber wieder den Gasen ausgesetzt und in den Brutschrank gebracht. Nach 24 Stunden war die Bouillon der 1. Platte klar, die der 2. jedoch getrübt. Je nach 48 und 72 Stunden wurde wieder ein Stück der 2. Platte in Bouillon gebracht. Aber erst das nach 72 Stunden entnommene, also nachdem die Platte 3 Tage den Chlorkresoldämpfen ausgesetzt gewesen war, verursachte keine Trübung der Bouillon mehr. Damit haben wir den Beweis erbracht, daß Kokken ebenso wie Colibazillen durch Chlorkresolgase abgetötet werden.

Die therapeutische Bedeutung der Gasbildung von Wurzelkanaldesinfizientien ist nicht zu unterschätzen. Richter wies in seiner Arbeit nach, daß in sehr vielen Fällen Ramifikationen der Wurzelkanäle anzutreffen sind und zwar an den Incisivi des Oberkiefers 57%; In-

cisivi des Unterkiefers 17%; Kanini des Oberkiefers 40%; Kanini des Unterkiefers 57%; Praemol. des Oberkiefers 84%; Praemol. des Unterkiefers 66%, davon waren 56% der Verästelungen als apikale Verzweigungen und 13% als hochgelegene Ramifikationen anzusehen.

Diese können unmöglich durch direkte Einlagen desinfiziert werden. Umso erstrebenswerter ist es natürlich, ein Medikament zu besitzen, das eine möglichst intensive und desinfektionsstarke Gasbildung aufweist. — Um ein ungefähres Bild von der Dauer der Gasbildung des Chlorkresols zu gewinnen, habe ich mit derselben Chlorkresolmenge und auf dieselbe Art wie oben nacheinander 1) eine 24-stündig bebrütete und 2) eine frisch beimpfte Coliplatte abgetötet.

Natürlich liegen die Verhältnisse in vivo anders als in vitro. Da wir aber nicht die Möglichkeit besitzen, dieselben Gelegenheiten wie im lebenden Organismus auch im Experiment zu schaffen, müssen wir uns mit Rückschlüssen aus den Versuchen im Laboratorium begnügen.

Meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. Heinroth, der mir freundlicherweise das Thema zur Bearbeitung überließ, Herrn Prof. Dr. Schmidt, in dessen Institut ich viele Anregungen für die bakteriologischen Arbeiten erhielt und Herrn Dr. Kairies spreche ich hiermit meinen ergebensten Dank aus.

Gebührend danken möchte ich auch Herrn Dr. Heidecke, Halberstadt, in dessen Praxis ich die klinischen Untersuchungen vornehmen durfte und Herrn Dr. Röhrs, Direktor des städt. Schlachthofes, Halberstadt, durch den es mir ermöglicht wurde, die bakteriologischen Versuche durchzuführen.

Literatur.

1) Dechow: Vergleichende Untersuchungen über die bactericide Wirkung einiger Desinfektionsmittel, sowie über deren Einfluß auf Instrumente in der konservierenden Zahnheilkunde. Z. D. G., 1931, H. 11, S. 445.
2) Dobkowsky: Beitrag zur Desinfektion in der Zahnheilkunde Z. R. 1931, S. 993.
3) v. Gara: Über die baktericiden und entwicklungshemmenden Wirkungen des Präparates „Kasuform doppelt". Z. G. S., 1932, H. 7/12, S. 283.
4) Geyer: Über Salvit, ein neues antiseptisches Zement. Z. R. 1934, S. 1040.
5) Greth: Grundsätzliches zur mechanischen Aufbereitung der Wurzelkanäle bei der Gangränbehandlung. D. Z. W., 1936, H. 38, S. 892.
6) Hofmann: Wissenschaftliche Grundlagen der Desinfektion. Z. R. 1935, S. 2262.
7) Hoos: Der praktische Desinfektor 1932, H. 4, S. 103.
8) Kraus und Uhlenhuth: Handbuch der mikrobiologischen Technik. Band I. S. 470, 486 und 488.
9) Pels-Leusden: Med. Klinik: 1931, H. 38, S. 1391.
10) Reploh und Issel: Untersuchungen über die Wirkung keimtötender Zusätze zu Zahnzementen. D. Z. W. 1935, H. 45, S. 1077.
11) Richter: Die Verästelung des Wurzelkanals. D. Z. W. 1936, H. 39, S. 915.
12) Rolffs: Über die Brauchbarkeit von Desinfizientien in der Zahnheilkunde. Corrospbl. f. Z., 1930, S. 61.
13) Weichardt: Carvasept ein neueres Desinfektionsmittel. Münch, Med. W. 1931, H. 36, S. 1515.
14) Zentralblatt für die gesamte Hygiene, 1934, S. 398.

Lebenslauf.

Ich, Arnold Bernard Aka, wurde am 3. Juli 1909 in Hagstedt i. O. geboren. Meine Reifeprüfung bestand ich Ostern 1931 am Realgymnasium in Cloppenburg. In Münster i. W., Wien und Halle a. S. studierte ich Zahnheilkunde. Das Zahnärztliche Staatsexamen bestand ich am 20. Mai 1935 an der Universität Halle a. S., worüber mir die zahnärztliche Approbation erteilt wurde.